

## (12)特許協力条約に基づいて公開された国

(19)世界知的所有権機関  
国際事務局(43)国際公開日  
2005年6月2日 (02.06.2005)

PCT

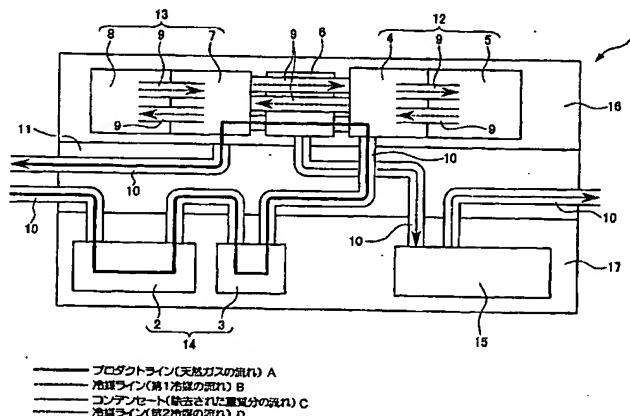
(10)国際公開番号  
WO 2005/050109 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: F25J 1/00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/016921
- (22) 国際出願日: 2004年11月9日 (09.11.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-387748  
2003年11月18日 (18.11.2003) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日揮株式会社 (JGC CORPORATION) [JP/JP]; 〒100-0004 東京都千代田区大手町2丁目2番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 飯島 貴幸
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA,Masatake et al.); 〒104-8453 東京都中央区八重洲2丁目3番1号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,

[続葉有]

(54) Title: GAS LIQUEFYING PLANT

(54)発明の名称: ガス液化プラント



- A.. PRODUCT LINE (FLOW OF NATURAL GAS)  
 B.. REFRIGERANT LINE (FLOW OF FIRST REFRIGERANT)  
 C.. CONDENSATE (FLOW OF REMOVED HEAVY COMPONENTS)  
 D.. REFRIGERANT LINE (FLOW OF SECOND REFRIGERANT)

WO 2005/050109 A1

(57) Abstract: A gas liquefying plant, comprising a pre-cooling heat exchanger preliminarily cooling a supply gas by the indirect heat exchange thereof with a first refrigerant, a first refrigerant compressor compressing and cooling the first refrigerant which cools the supply gas in the pre-cooling heat exchanger and feeding it to the pre-cooling heat exchanger, an extremely low temperature heat exchanger cooling and liquefying the supply gas preliminarily cooled in the pre-cooling heat exchanger by the indirect heat exchange thereof with a second refrigerant, a second refrigerant compressor compressing the second refrigerant which cools and liquefies the supply gas in the extremely low temperature heat exchanger and feeding it to the extremely low temperature heat exchanger, and a pipe collecting part for installing pipes used in the gas liquefying plant. The pre-cooling heat exchanger, the first refrigerant compressor, the extremely low temperature heat exchanger, and the second refrigerant compressor are disposed on one side of the pipe collecting part.

[続葉有]



LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

添付公開書類:  
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(57) 要約: ガス液化プラントは、第1冷媒との間接熱交換によって供給ガスを予備冷却する予冷熱交換器と、該予冷熱交換器において供給ガスを冷却させた前記第1冷媒を圧縮し、冷却して前記予冷熱交換器へ送る第1冷媒圧縮機と、前記予冷熱交換器により予備冷却された供給ガスを、第2冷媒との間接熱交換によって冷却し、液化させる極低温熱交換器と、該極低温熱交換器において供給ガスを冷却し、液化させた前記第2冷媒を圧縮して前記極低温熱交換器へ送る第2冷媒圧縮機と、ガス液化プラントにおいて使用する配管を設置する配管集合部と、を備え、前記配管集合部の一側に、前記予冷熱交換器、前記第1冷媒圧縮機、前記極低温熱交換器、及び、前記第2冷媒圧縮機が配置されている。

## 明細書

## ガス液化プラント

## 技術分野

本発明は、天然ガス等の供給ガスを液化して、液化天然ガス等の液化ガスとするガス液化プラントに関する。

本願は、2003年11月18日に出願された日本国特許出願第2003-387748号に対し優先権を主張し、その内容をここに援用する。

## 背景技術

従来から、供給ガスとしての天然ガスを液化して、液化天然ガスとするガス液化プラントに関して、天然ガスの予備冷却及び天然ガスの予備冷却のために用いられる混合冷媒（MCR）の冷却を行う予冷システムと、予冷された天然ガスの液化、及び予冷された天然ガスの液化のために用いられる混合冷媒の冷却を行う液化システムと、を備えたガス液化プラントが知られている（例えば、米国特許第6,119,479号公報参照）。

図1を参照して、この従来技術のガス液化プラント21を説明する。

この従来技術において、まず、天然ガスに対する前処理として、酸性ガス除去機22により酸性ガスの除去を行い、その後、脱水機23により天然ガスの脱水処理を行っている。

その後、上記の前処理が行われた天然ガスにつき、第1予冷熱交換器群24-1により予備冷却を行い、約-20°C～-70°Cの中間温度にした後、重質分除去器26により天然ガスにおける重質分を除去する。この重質分除去としては、例えば、炭素数2以上の重質ガス（エタン及びそれよりも重い成分）を分離して除去するものである。

尚、分離された炭素数2以上の重質ガスは、この重質ガスを精留する精留設備30に送られ、その後、炭素数4以下の軽質分は、回収され極低温熱交換器27

に送られて、液化天然ガスに混合される。炭素数5以上の重質分は、コンデンセートとして製品となる。

その後、重質ガスが除去された天然ガス（主としてメタン、若干のエタン、プロパン、ブタン）は、極低温熱交換器27により、第2予冷熱交換器群24-2により予備冷却された第2冷媒によって、冷却、凝縮、液化され、液化天然ガスを得る。

尚、第1予冷熱交換器群24-1における予備冷却、重質分除去器26における冷却、第2予冷熱交換器群24-2における第2冷媒の予備冷却は、第1予冷熱交換器24-1、重質分除去器26、第2予冷熱交換器群24-2と、夫々冷媒配管29により接続される第1冷媒圧縮機25を用いて行っている。第1冷媒圧縮機25は、第1予冷熱交換器群24-1において天然ガスを予備冷却させた冷媒を圧縮し、冷却して第1予冷熱交換器群24-1へ送っている。また、第1冷媒圧縮機25は、重質分除去器26における冷却を行った冷媒を圧縮し、冷却して重質分除去器26へ送っている。また、第1冷媒圧縮機25は、第2予冷熱交換器群24-2において第2冷媒を予備冷却させた冷媒を圧縮し、冷却して第2予冷熱交換器群24-2へ送っている。

また、極低温熱交換器27による、天然ガスの冷却、凝縮、液化は、第2冷媒圧縮機28を用いて行っている。第2冷媒圧縮機28は、冷媒配管29により第2予冷熱交換器群24-2を介して極低温熱交換器27に接続されており、極低温熱交換器27において天然ガスを液化させた第2冷媒を圧縮し、第2予冷熱交換器群24-2へ送っている。

図1におけるように、従来技術のガス液化プラント21では、ガス液化プラント21において使用するプロダクトライン配管34を設置する配管集合部（パイブラック）31の一側33に、酸性ガス除去機22、第1予冷熱交換器群24-1、重質分除去器26、第2予冷熱交換器群24-2、極低温熱交換器27を配置し、また、パイブラックの他側32に、脱水機23、精留設備30、第1冷媒圧縮機25、第2冷媒圧縮機28を配置している。

第1冷媒圧縮機25と第2予冷熱交換器群24-2とを接続する冷媒配管29、並びに、第2冷媒圧縮機28と極低温熱交換器27とを接続する冷媒配管29を、

パイプラック 3 1 に設置する必要がある。

一般に、冷媒配管 2 9 は、大口径（例えば、72インチ）となっているため、冷媒配管 2 9 の重量に耐え得るパイプラック 3 1 にするためには、パイプラック 3 1 の強度を大きくする必要があり、また、パイプラック 3 1 を高くしなければならず、この設計期間、工事期間が長くかかると共に、建設コストも高いものとなっていた。

更に、パイプラック高さが大きくなるため、高所作業が増加し、工事の危険度が大きくなり、安全性に問題を生じていた。

また、冷媒配管ラインが長くなるため、冷媒の熱損失および圧力損失が大きくなるという問題を生じていた。

### 発明の開示

本発明は、以上の問題点を解決するものであり、上記従来技術のガス液化プラントに対し、パイプラックの高さを低くでき、パイプラックの強度上の問題を解決して、パイプラックの設計期間、工事期間を短くできて、建設コストのコストダウンを図れると共に、高所作業を少なくでき、工事の危険度を小さくでき、更に、冷媒の熱損失および圧力損失の問題を解決した、ガス液化プラントを提供することを目的とする。

以上の目的を達成するため、本発明は、第 1 冷媒との間接熱交換によって供給ガスを予備冷却する予冷熱交換器と、

該予冷熱交換器において供給ガスを冷却させた前記第 1 冷媒を圧縮し、冷却して前記予冷熱交換器へ送る第 1 冷媒圧縮機と、

前記予冷熱交換器により予備冷却された供給ガスを、第 2 冷媒との間接熱交換によって冷却し、液化させる極低温熱交換器と、

該極低温熱交換器において供給ガスを冷却し、液化させた前記第 2 冷媒を圧縮して前記極低温熱交換器へ送る第 2 冷媒圧縮機と、

ガス液化プラントにおいて使用する配管を設置する配管集合部と、を少なくとも備えたガス液化プラントであって、

前記配管集合部の一側に、前記予冷熱交換器、前記第 1 冷媒圧縮機、前記極低

温熱交換器、及び、前記第2冷媒圧縮機が配置されているガス液化プラントである。

尚、予冷熱交換器から送られた第1冷媒により、第2冷媒圧縮機で圧縮された第2冷媒を予冷して極低温熱交換器へ送っても良い。

この発明によれば、配管集合部の一側に対し、予冷熱交換器、第1冷媒圧縮機、極低温熱交換器、及び、第2冷媒圧縮機を配置するので、予冷熱交換器と第1冷媒圧縮機とを接続する冷媒配管、及び、極低温熱交換器と第2冷媒圧縮機とを接続する冷媒配管を、配管集合部に設置する必要がないため、配管集合部の高さを低くでき、配管集合部の強度上の問題が生じることを防止でき、また、配管集合部の設計期間、工事期間を短くできて、建設コストのコストダウンを図れ、また、高所作業を少なくできて、工事の危険度を小さくできる。

更に、予冷熱交換器と第1冷媒圧縮機とを接続する冷媒配管、及び、極低温熱交換器と第2冷媒圧縮機とを接続する冷媒配管を短くできるので、冷媒の熱損失および圧力損失を少なくすることができます。

また、本発明では、前記予冷熱交換器と前記第1冷媒圧縮機とを接続する冷媒配管、及び、前記極低温熱交換器と前記第2冷媒圧縮機とを接続する冷媒配管は、前記配管集合部を介すことなしに設置されていても良い。

この発明によれば、配管集合部の高さを低くでき、配管集合部の強度上の問題が生じることを防止でき、また、配管集合部の設計期間、工事期間を短くできて、建設コストのコストダウンを図れ、また、高所作業を少なくできて、工事の危険度を小さくできる。

更に、予冷熱交換器と第1冷媒圧縮機とを接続する冷媒配管、及び、極低温熱交換器と第2冷媒圧縮機とを接続する冷媒配管を短くできるので、冷媒の熱損失および圧力損失を少なくすることができます。

また、本発明では、前記予冷熱交換器と前記第1冷媒圧縮機とを隣接配置すると共に、前記極低温熱交換器と前記第2冷媒圧縮機とを隣接配置されていても良い。

この発明によれば、予冷熱交換器と第1冷媒圧縮機とを接続する冷媒配管、及び、極低温熱交換器と第2冷媒圧縮機とを接続する冷媒配管を短くできるので、

冷媒の熱損失および圧力損失を少なくすることができる。

また、本発明では、前記配管集合部の一側において、前記予冷熱交換器及び前記第1冷媒圧縮機により形成される第1熱交換領域と、前記極低温熱交換器及び前記第2冷媒圧縮機により形成される第2熱交換領域との間に、供給ガスにおける重質分を除去する重質分除去器を配置し、前記配管集合部の他側において、前記予冷熱交換器による供給ガスの冷却をする前に、供給ガスの前処理を行う前処理装置を配置しても良い。

この発明によれば、第1熱交換領域と第2熱交換領域との間に重質分除去器を配置しているので、重質分除去器へ入る前の供給ガス、及び、重質分除去器を出た後の供給ガスを効果的に予備冷却することができる。

また、配管集合部の他側に、予冷熱交換器による供給ガスの冷却をする前に、供給ガスの前処理を行う前処理装置を配置したので、配管集合部の一側にのみ、ガスの製造に使用される装置が集中することを防止でき、ガス液化プラントを小型化することができる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、従来技術のガス液化プラントを示す図である。

図2は、本発明の実施の形態によるガス液化プラントを示す図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しつつ、本発明の好適な実施例について説明する。ただし、本発明は以下の各実施例に限定されるものではなく、例えばこれら実施例の構成要素同士を適宜組み合わせてもよい。

本発明の実施の形態によるガス液化プラント1につき、図2を参照して説明する。

本発明の実施の形態によるガス液化プラント1における供給ガスは、例えば、天然ガスである。

この天然ガスにつき、まず、前処理として、酸性ガス除去機2により酸性ガスの除去を行い、その後、脱水機3により天然ガスの脱水処理を行う。酸性ガスの

除去の際には、例えばCO<sub>2</sub>及びH<sub>2</sub>S、また、脱水の際には、汚染物質、例えば水銀又は水銀含有化合物の除去も行う。

次に、前処理を行った天然ガスを、予冷熱交換器4に入れて予備冷却し、約—20°C～—70°Cの中間温度にする。尚、予冷熱交換器4は、1台または複数台の予冷用熱交換器からなり、複数台の予冷熱交換器を接続する配管はパイプラックを介さない。この第1冷媒は、メタン、エタン、プロパン、i-ブタン、ブタン、i-ペンタンから選択される1又は複数の炭化水素を含んでおり、窒素等の他の成分を含むこともできる。第1冷媒圧縮機5は、予冷熱交換器4において天然ガスを冷却させて、気化した第1冷媒を圧縮し、冷却して予冷熱交換器4へ送る。

その後、予備冷却された天然ガスは重質分除去器6に送られ、重質分除去器6により重質分が除去される。この重質分除去としては、例えば、炭素数2以上の重質ガス（エタン及びそれよりも重い成分）を分離して除去するものである。重質分除去は、例えば、分留により、エタン及びそれよりも重い成分を分離することにより行う。

尚、分離された炭素数2以上の重質ガスは、この重質ガスを精留する精留設備15に送られ、その後、炭素数4以下の軽質分は回収されて、極低温熱交換器7に送られ、液化天然ガスに混合される。炭素数5以上の重質分は、コンデンセートとして製品となる。

重質分除去器6により重質ガスが除去された天然ガス（主としてメタン及び若干のエタン、プロパン、ブタン）を、極低温熱交換器7に入れ、第2冷媒を気化させることによる間接熱交換によって、天然ガスを冷却し、凝縮し、液化して、液化天然ガスを得る。第2冷媒圧縮機8は、極低温熱交換器7において供給ガスを冷却し、凝縮して、気化した第2冷媒を圧縮して、極低温熱交換器7へ送る。

次に、本発明の実施の形態によるガス液化プラント1において使用される各設備の配置につき、説明する。

ガス液化プラント1で使用する配管10を設置する配管集合部（パイプラック）11が延びており、パイプラックの一側16に、第1冷媒圧縮機5、予冷熱交換器4、重質分除去器6、極低温熱交換器7、及び、第2冷媒圧縮機8が、並んで

配置されている。また、予冷熱交換器4と第1冷媒圧縮機5とを接続する冷媒配管9、並びに、極低温熱交換器7、第2冷媒圧縮機8、及び予冷熱交換器4を接続する冷媒配管9は、パイプラック11を介することなしに、パイプラックの一側16に設置されている。予冷熱交換器4と第1冷媒圧縮機5とは隣接配置されおり、極低温熱交換器7と第2冷媒圧縮機8とは隣接配置されている。パイプラックの一側16において、予冷熱交換器4及び第1冷媒圧縮機5により形成される第1熱交換領域12と、極低温熱交換器7及び第2冷媒圧縮機8により形成される第2熱交換領域13との間に、重質分除去器6が配置されている。

また、パイプラックの他側17において、予冷熱交換器群4による天然ガスの冷却をする前に、天然ガスの前処理を行う前処理装置14である酸性ガス除去機2及び脱水機3が配置されている。また、重質分除去器6により分離された重質ガスを精留し、ブタン以下の軽質分を回収する精留設備15も、パイプラックの他側17に配置されている。

尚、酸性ガス除去機2、脱水機3、予冷熱交換器4、重質分除去器6、極低温熱交換器7は、配管10により接続されており、全体として、プロダクトラインを形成しているものである。

本発明の実施の形態によるガス液化プラント1によれば、パイプラックの一側16に対し、予冷熱交換器4、第1冷媒圧縮機5、極低温熱交換器7、及び、第2冷媒圧縮機8を配置するので、予冷熱交換器4と第1冷媒圧縮機5とを接続する冷媒配管9、及び、極低温熱交換器7と第2冷媒圧縮機8とを接続する冷媒配管9を、パイプラック11に設置する必要がないため、パイプラック11の高さを低くでき、パイプラック11の強度上の問題が生じることを防止でき、また、パイプラック11の設計期間、工事期間を短くできて、建設コストのコストダウンを図れ、また、高所作業を少なくできて、工事の危険度を小さくできる。

また、予冷熱交換器4と第1冷媒圧縮機5とを接続する冷媒配管9、及び、極低温熱交換器7と第2冷媒圧縮機8とを接続する冷媒配管9を短くできるので、冷媒の熱損失および圧力損失を少なくすることができる。

また、本発明の実施の形態によるガス液化プラント1によれば、予冷熱交換器4と第1冷媒圧縮機5とを隣接配置すると共に、極低温熱交換器7と第2冷媒圧

縮機 8 とを隣接配置しており、予冷熱交換器 4 と第 1 冷媒圧縮機 5 とを接続する冷媒配管 9、並びに、極低温熱交換器 7、第 2 冷媒圧縮機 8、及び予冷熱交換器 4 を接続する冷媒配管 9 を短くできるので、冷媒の熱損失および圧力損失を少なくすることができる。

また、本発明の実施の形態によるガス液化プラント 1 によれば、第 1 熱交換領域 12 と第 2 熱交換領域 13 との間に重質分除去器 6 を配置しているので、重質分除去器 6 へ入る前の天然ガス、及び、重質分除去器 6 を出た後の天然ガスを効果的に予備冷却することができ、また、パイプラックの他側 17 に、予冷熱交換器 4 による天然ガスの冷却をする前に、天然ガスの前処理を行う前処理装置 14、及び、重質分除去器 6 により分離された重質ガスを精留し、ブタンより軽質成分を回収する精留設備 15 を配置したので、パイプラック 11 の両側のうちの一側 16 にのみ、ガスの製造に使用される装置が集中することを防止でき、ガス液化プラント 1 を小型化することができる。

本発明によれば、配管集合部の一側に対し、予冷熱交換器、第 1 冷媒圧縮機、極低温熱交換器、及び、第 2 冷媒圧縮機を配置するので、予冷熱交換器と第 1 冷媒圧縮機とを接続する冷媒配管、及び、極低温熱交換器と第 2 冷媒圧縮機とを接続する冷媒配管を配管集合部に設置する必要がないため、配管集合部の高さを低くでき、配管集合部の強度上の問題が生じることを防止でき、また、配管集合部の設計期間、工事期間を短くできて、建設コストのコストダウンを図れ、また、高所作業を少なくできて、工事の危険度を小さくできる。

更に、予冷熱交換器と第 1 冷媒圧縮機とを接続する冷媒配管、及び、極低温熱交換器と第 2 冷媒圧縮機とを接続する冷媒配管を短くできるので、冷媒の熱損失および圧力損失を少なくすることができる。

以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はこれら実施例に限定されることはない。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能である。本発明は前述した説明によって限定されることはなく、添付のクレームの範囲によってのみ限定される。

## 請求の範囲

1. ガス液化プラントであって、

第1冷媒との間接熱交換によって供給ガスを予備冷却する予冷熱交換器と、該予冷熱交換器において供給ガスを冷却させた前記第1冷媒を圧縮し、冷却して前記予冷熱交換器へ送る第1冷媒圧縮機と、

前記予冷熱交換器により予備冷却された供給ガスを、第2冷媒との間接熱交換によって冷却し、液化させる極低温熱交換器と、

該極低温熱交換器において供給ガスを冷却し、液化させた前記第2冷媒を圧縮して前記極低温熱交換器へ送る第2冷媒圧縮機と、

ガス液化プラントにおいて使用する配管を設置する配管集合部と、を備え、

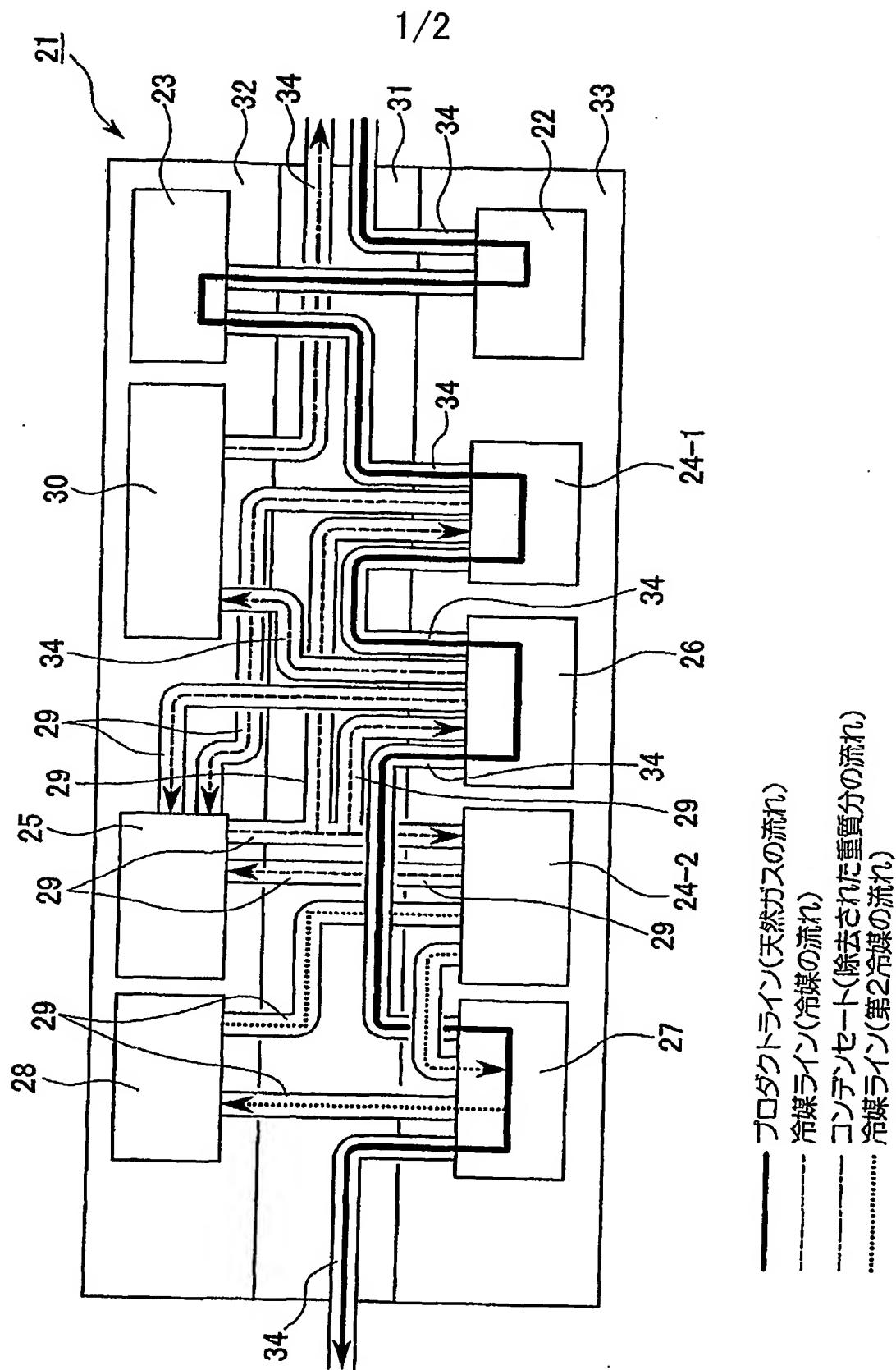
前記配管集合部の一側に、前記予冷熱交換器、前記第1冷媒圧縮機、前記極低温熱交換器、及び、前記第2冷媒圧縮機が配置されているガス液化プラント。

2. 前記予冷熱交換器と前記第1冷媒圧縮機とを接続する冷媒配管、及び、前記極低温熱交換器と前記第2冷媒圧縮機とを接続する冷媒配管は、前記配管集合部を介することなしに設置されている請求項1に記載のガス液化プラント。

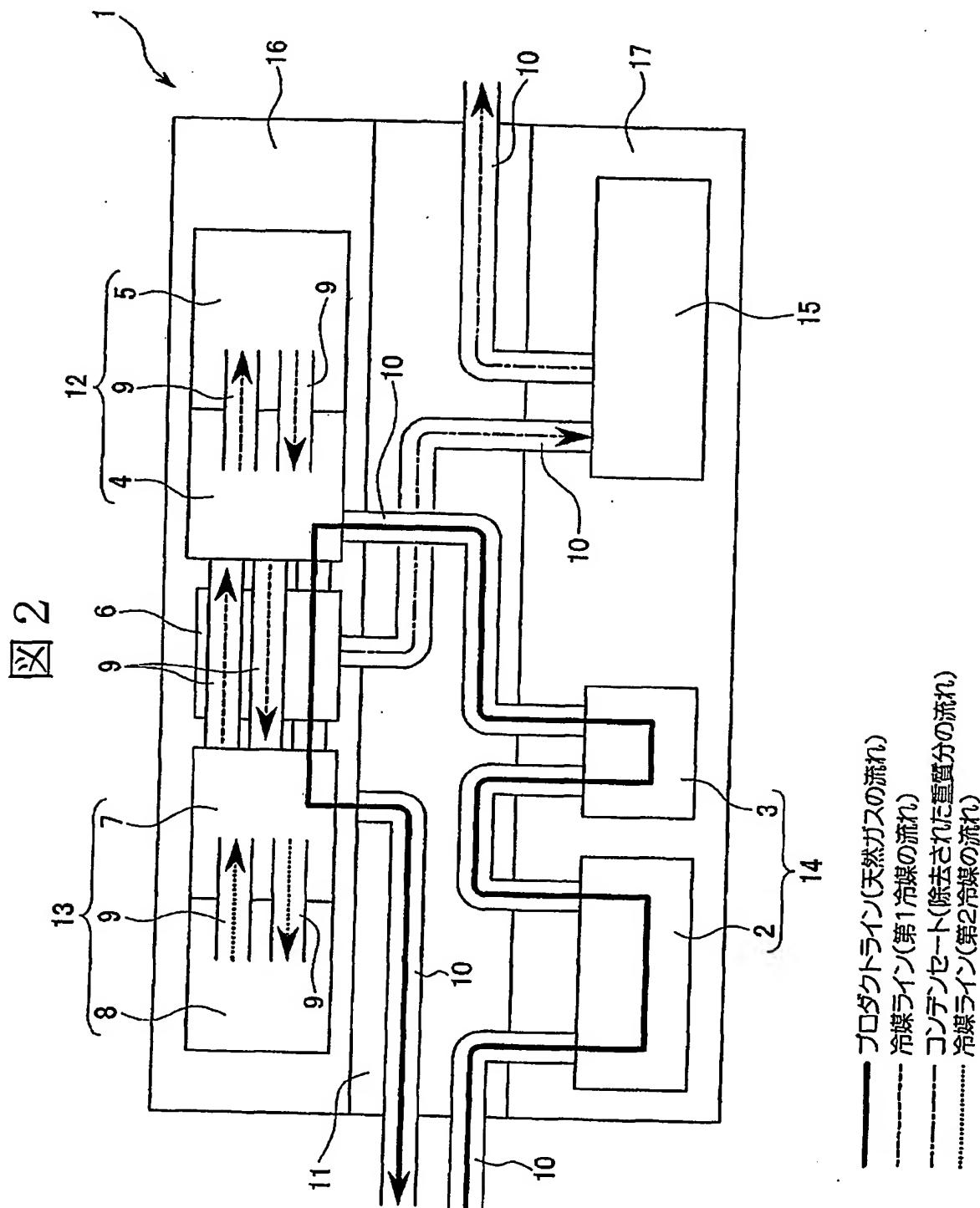
3. 前記予冷熱交換器と前記第1冷媒圧縮機とを隣接配置すると共に、前記極低温熱交換器と前記第2冷媒圧縮機とを隣接配置する請求項1に記載のガス液化プラント。

4. 前記配管集合部の一側において、前記予冷熱交換器及び前記第1冷媒圧縮機により形成される第1熱交換領域と、前記極低温熱交換器及び前記第2冷媒圧縮機により形成される第2熱交換領域との間に、供給ガスにおける重質分を除去する重質分除去器を配置し、前記配管集合部の他側において、前記予冷熱交換器による供給ガスの冷却をする前に、供給ガスの前処理を行う前処理装置を配置した請求項1に記載のガス液化プラント。

一  
六



2/2



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016921

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> F25J1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> F25J1/00-1/02Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-180048 A (Air Products and Chemicals Inc.), 30 June, 2000 (30.06.00), Claims; Par. Nos. [0044] to [0047] & US 6119479 A & EP 1323994 A2	1-4
Y	JP 2-106689 A (Air Products and Chemicals Inc.), 18 April, 1990 (18.04.90), Page 3, lower right column, 3rd line from the bottom to page 4, upper right column, 4th line from the bottom; Fig. 3 & US 4911741 A & EP 360229 A2	1-4

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
18 January, 2005 (18.01.05)Date of mailing of the international search report  
01 February, 2005 (01.02.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/016921

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-170144 A (Nippon Sanso Corp.), 26 June, 1998 (26.06.98), Par. Nos. [0003], [0015] to [0016] (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
Int. C17 F25J 1/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））  
Int. C17 F25J 1/00-1/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996
日本国公開実用新案公報	1971-2004
日本国登録実用新案公報	1994-2004
日本国実用新案登録公報	1996-2004

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-180048 A (エー プロダクツ アンド ケミカルズ インコーポレーテッド) 2000. 06. 30, 【特許請求の範囲】，段落【0044】-【0047】 & US 6119479 A & EP 1323994 A2	1-4
Y	JP 2-106689 A (エー プロダクツ アンド ケミカルズ インコーポレーテッド) 1990. 04. 18, 第3頁右下欄下から3行-第4頁右上欄下から4行, 第3図 & US 4911741 A & EP 360229 A2	1-4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 01. 2005

国際調査報告の発送日 01. 2. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）  
服部 智

4Q 8822

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y	JP 10-170144 A (日本酸素株式会社) 1998. 06. 26, 段落【0003】、【0015】- 【0016】 (ファミリーなし)	1-4